

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10112579 A

(43) Date of publication of application: 28.04.98

(51) Int. Cl.
H05K 3/00
G03F 7/20
H01L 21/027
H05K 3/06

(21) Application number: 08286141

(71) Applicant: M S TEC:KK

(22) Date of filing: 07.10.96

(72) Inventor: CHIGI YOSHITAKA

(54) RESIST EXPOSING METHOD AND EXPOSING APPARATUS

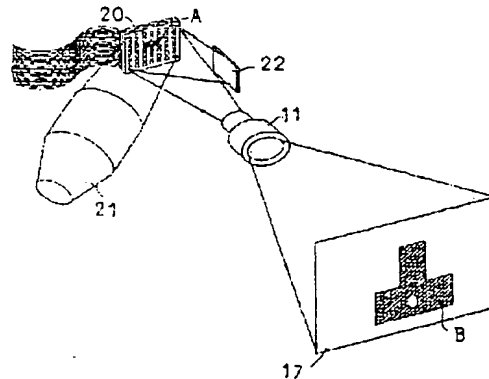
pattern, the resist can be exposed sequentially.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a pattern mask by inputting a pattern data to a digital micro-mirror device as an electric signal and then inclinedly moving each of a plurality of minute mirrors.

SOLUTION: Data of pattern to be formed by CAD is produced and it is then input as an electric signal to a digital micro-mirror device DMD 20. DMD 20 is a space beam modulation element and has many minute mirrors on the surface and the angle of individual minute mirror changes by an electrical signal. Therefore, a plurality of minute mirrors of DMD 20 is inclinedly moves depending on the input pattern data. When a light beam 21 is input to a plurality of minute mirrors, a virtual slice original image A is formed on the mirror surface and its reflecting beam is projected on a screen through a projection lens 11 to form an image B corresponding to the resist pattern. Since resist is exposed and sensed only in the image corresponding to the projected



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-112579

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月28日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 5 K 3/00

H 0 5 K 3/00

G

G 0 3 F 7/20

5 2 1

G 0 3 F 7/20

5 2 1

H 0 1 L 21/027

H 0 5 K 3/06

Z

H 0 5 K 3/06

H 0 1 L 21/30

5 0 2 P

5 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平8-286141

(22) 出願日

平成8年(1996)10月7日

(71) 出願人 592174501

株式会社エムエステック

兵庫県姫路市安田4丁目113 大東ビル2
F

(72) 発明者 千木 慶隆

兵庫県姫路市北新在家3丁目5の5

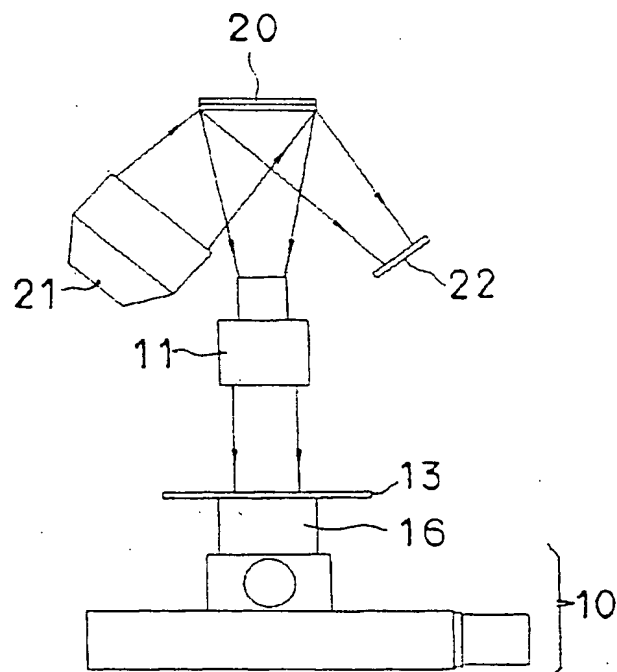
(74) 代理人 弁理士 石井 久夫

(54) 【発明の名称】 レジスト露光方法及びその露光装置

(57) 【要約】

【課題】 パターンマスクを使用することなく、半導体デバイス等のレジストを精度よく露光する。

【解決手段】 露光すべきパターンに対応したパターンデータを作成し、これを電気信号としてデジタルマイクロミラーデバイスに入力し、その複数の各微小ミラーをパターンデータに応じて傾動させる。デジタルマイクロミラーデバイスに光を投射してその各微小ミラーからの反射光をレジストに投影してパターンデータに対応した形状に露光させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気的デバイスの製作時に、ウエハ類上に形成したレジストを露光するにあたり、露光すべきパターンに対応したパターンデータを作成し、

該パターンデータを電気信号としてデジタルマイクロミラーデバイスに入力し、その複数の各微小ミラーをパターンデータに応じて傾動させ、

該デジタルマイクロミラーデバイスに光を投射してその各微小ミラーからの反射光をレジストに投影してパターンデータに対応した形状に露光させるようにしたことを特徴とするレジスト露光方法。

【請求項2】 上記デジタルマイクロミラーデバイスの各微小ミラーからの反射光を光学系で縮小して又はそのままレジストに投影するようにした請求項1記載のレジスト露光方法。

【請求項3】 表面にレジストが形成されたウエハ類を支持する支持台と、

該支持台に対向して配置され、2次元に配列されたメモリアレイの各メモリーセル上に微小ミラーを配設して構成され、上記複数の各微小ミラーを上記メモリアレイに入力されるパターンデータの電気信号に応じて傾動させ、該複数の微小ミラーからの反射光を上記支持台に支持されたウエハ類のレジストに投影してパターンデータに対応した形状に露光するデジタルマイクロミラーデバイスと、

該デジタルマイクロミラーデバイスの微小ミラーに光を入射する光源とを備えたことを特徴とするレジスト露光装置。

【請求項4】 上記複数の微小ミラーからの反射光を上記レジストに縮小投影する光学系を更に備えた請求項3記載のレジスト露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、レジスト露光方法及びその露光装置に関し、特にパターンマスクを使用することなく、レジストを精度よく露光できるようにした方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 レジストの露光は半導体デバイスやプリント基板等、各種の電気的デバイスの製作に利用されるが、以下では説明の便宜上、半導体デバイスの製造を例にとって説明する。

【0003】 半導体デバイスを製作する場合、ウエハ上に感光性樹脂膜であるレジストを形成し、該レジストを所望のパターンに露光して感光させた後、エッチング等の処理を行い、所望パターンにイオン打込みや不純物の拡散等を行うのが一般的である。

【0004】 図3に従来の半導体デバイス用の露光装置を示す。即ち、露光装置はX-Yステージ10の上方に

支持テーブル16を設け、その上方に光学系11及び光源12をレイアウトした構造が採用されている。露光を行う場合、表面にレジストが形成されたウエハ13を支持テーブル16上に載置するとともに、光源12と光学系11との間に所定のパターンが描かれたパターンマスク14を配置し、光源12からの光をパターンマスク14に入射させ、パターンマスク14に描かれたパターン通りの形状をレジスト表面に縮小投影してレジストを感光させる。X-Yステージ10によってウエハ13を次の位置に移動させ、同じ操作を行って次の露光を行うようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の露光方法ではパターンマスクの精度が半導体デバイスの品質に密接に関係し、厳しい管理下の工程においてレチクルの作製及びマスタマスクの作製を経てワークコピーマスク（パターンマスク）を作製しなければならず、パターンマスクの製作が非常に複雑であった。また、形成すべきパターンが異なる毎にマスクを製作しなければならず、多品種少量生産には対応し難いという問題もあった。

【0006】 本発明は、かかる問題点に鑑み、パターンマスクを使用することなく、レジストを精度よく露光できるようにした露光方法を提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 そこで、本発明に係る露光方法は、電気的デバイスの製作時に、ウエハ類上に形成したレジストを露光するにあたり、露光すべきパターンに対応したパターンデータを作成し、パターンデータを電気信号としてデジタルマイクロミラーデバイス（以下、DMDという）に入力し、その複数の各微小ミラーをパターンデータに応じて傾動させ、該DMDに光を投射してその各微小ミラーからの反射光をレジストに投影してパターンデータに対応した形状に露光させるようにしたことを特徴とする。

【0008】 本発明でいう電気的デバイスには半導体デバイス及びプリント基板が含まれるが、レジストを用いて製作される他のデバイスも含まれる。従って、ウエハ類とはウエハやプリント用基板等、表面にレジストが形成される他の部材を含む。パターンデータはこれを電気信号としてDMDに与える関係上、CAD等のコンピュータ内蔵処理装置で作成するのがよい。DMDからの反射光は例えばパターンマスク密着方式が採用されるプリント基板の場合にはそのままレジストに投影するのがよく、縮小方式が採用される半導体デバイスの場合には光学系で縮小してレジストに投影するのがよい。

【0009】 また、上述の露光方法は光源、DMD及びウエハ類の支持台という比較的簡単な装置で行うことができる。即ち、本発明によれば、表面にレジストが形成されたウエハ類を支持する支持台と、該支持台に対向して配置され、2次元に配列されたメモリアレイの各メ

メモリーセル上に微小ミラーを配設して構成され、上記複数の各微小ミラーを上記メモリーアレイに入力されるパターンデータの電気信号に応じて傾動させ、該複数の微小ミラーからの反射光を上記支持台に支持されたウエハ類のレジストに投影してパターンデータに対応した形状に露光するDMDと、該DMDの微小ミラーに光を入射する光源とを備えたレジスト露光装置を提供することができる。

【0010】DMDの微小ミラーからの反射光はレジスト表面に直接投影してもよいが、結像精度を高める上で、光学系を設けるのがよい。

【0011】

【作用及び発明の効果】本発明によれば、DMDを利用することによりパターンを直接的にレジストに投影して露光しているので、従来のパターンマスクは不要となり、デバイスの製作工程を簡単化できるばかりでなく、異なるパターンに対してはDMDでパターンデータを作成すればよく、多品種少量生産にも容易に対応できる。また、パターンマスクの製作という煩雑な工程を省くことができる結果、デバイス製作時間を短縮できる。

【0012】さらに、現在実用化されているDMDの微小ミラーは10数 μ m間隔で190万画素程度あり、非常に高精度の半導体デバイスの場合には適用し難いが、通常の精度の半導体デバイスやプリント基板の製作には精度的に問題なく適用できることとなる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に示す具体例に基づいて詳細に説明する。図1及び図2は本発明の好ましい実施形態を示す。図において、X-Yステージ10はボールネジとモータとで構成され、X軸方向及びY軸方向に高精度の送りができるようになっている。このX-Yステージ10は上方にテーブル（支持台）16を有し、該テーブル16上には表面にレジストが形成されたウエハ13が載置支持されるようになっている。

【0014】X-Yステージ10の上方にはDMD20及びレンズ系11が上下方向に同軸上に配置され、該DMD20は約190万のメモリーセルを2次元に配列してメモリーアレイとなし、各メモリーセル上にアルミニウムの微小ミラーを形成して構成され、微小ミラー間隔は

約17 μ mとなっている。このDMD20には斜め下方から光源21の光が連続的に入射されるようになっている。DMD20の反対側には光吸収板22が配置され、これはDMD20による画像作成に必要な反射光以外の光を吸収するようになっている。

【0015】次に、レジスト露光方法について説明する。図2はDMD20によるレジストパターン投影の原理を示す。まず、CADで形成すべきパターンのデータを作成し、そのパターンデータを電気信号としてDMD20に入力する。ここで、DMD20は最近開発された、いわゆる空間光変調素子であって、面上に多数の微小ミラーを有し、その個々の微小ミラーの角度が電気信号により変化するデバイスである。従って、DMD20の複数の各微小ミラーは入力されたパターンデータに応じて傾動する。かかる複数の微小ミラーに光源21から光を入射すると、複数の微小ミラーで構成されるミラー面上に仮想スライス原像Aが形成され、その反射光が投影レンズ11を経てスクリーン17に投影されてレジストパターンに対応する画像Bが結像される。

【0016】そこで、上述の原理を利用し、スクリーン17の代わりに、ウエハ13表面のレジストにパターンデータに応じた画像を形成する。すると、レジストは投影されたパターンに対応するのみが露光されて感光するので、X-Yステージ10を操作してウエハ13を次の位置に移動させ、同じ操作を繰り返せば、次々とレジストを露光できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の好ましい実施形態におけるレジスト露光装置を示す概略構成図である。

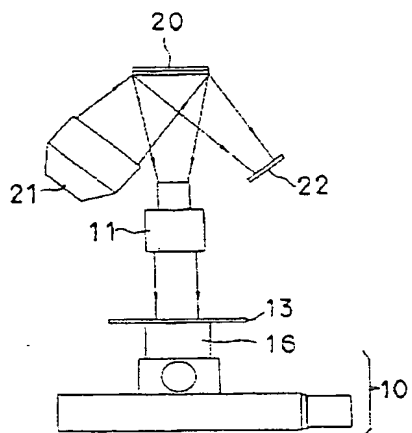
【図2】 上記装置の原理を説明するための図である。

【図3】 従来のレジスト露光装置を示す概略構成図である。

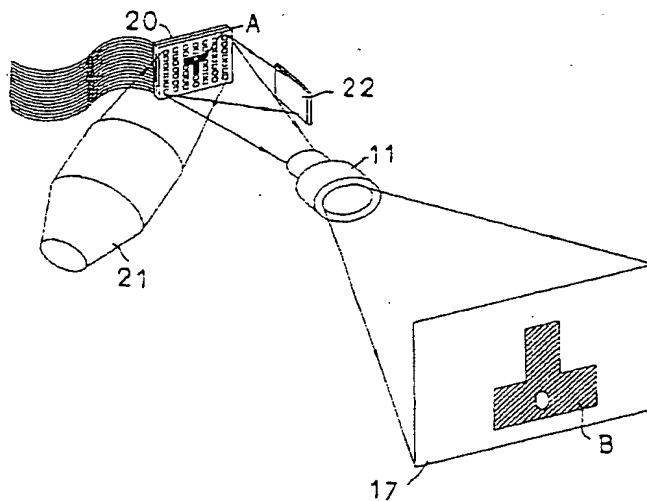
【符号の説明】

- 11 レンズ系（光学系）
- 13 ウエハ
- 16 テーブル（支持台）
- 20 DMD（デジタルマイクロミラーデバイス）
- 21 光源

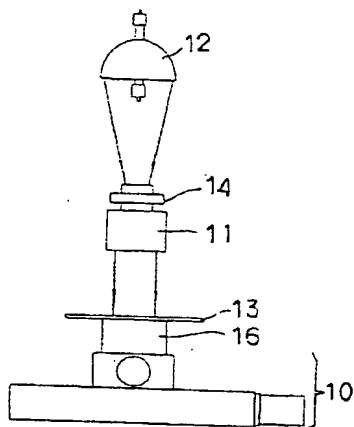
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

H 0 1 L 21/30

5 1 9